



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05111766 A**(43) Date of publication of application: **07.05.93**

(51) Int. Cl.

**B23K 9/073****B23K 9/073****B23K 9/10**(21) Application number: **03299945**(22) Date of filing: **18.10.91**(71) Applicant: **SANSHA ELECTRIC MFG CO LTD**(72) Inventor:  
**KANO KUNIO**  
**MORIGUCHI HARUO**  
**FUJIYOSHI TOSHIICHI**  
**IKEDA TETSURO**  
**DANJO KENZO**  
**AOYAMA MASAHIRO**(54) **ARC WELDING MACHINE**

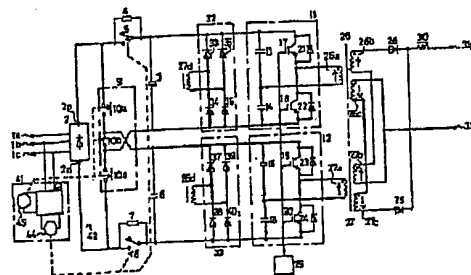
## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To reduce the size and weight of inverters and output transformers by providing a connection switching device which discriminates the high voltage and the low voltage approx. half of which of an AC power source and connects smoothing capacitors by switching in series and in parallel between DC output terminals of an input rectifier.

**CONSTITUTION:** The arc welding machine is provided with the input rectifier 2 to rectify the AC power source and the two smoothing capacitors 3 and 6 to smooth the output of the input rectifier. In addition, the arc welding machine is provided with two inverters 11 and 12 constituted of semiconductor switching elements which operate by DC of respective positive electrodes and negative electrodes of the smoothing capacitors and output high-frequency AC and output transformers 26 and 27 supplied with the outputs of both inverters. The arc welding machine is further provided with the connection switching device 42 which discriminates the high voltage and the low voltage about half this voltage of the AC power source and connects both smoothing capacitors by switching in series and in parallel between the DC output terminals of the input rectifier. Consequently, the inverter

element withstand voltage is reduced, operation frequency thereof is increased and the sizes and weights of the inverters and the output transformers are reduced.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&amp;Japio

**BEST AVAILABLE COPY**

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

B 2 3 K 9/073

9/10

識別記号

5 3 0

5 6 0

庁内整理番号

7920-4E

7920-4E

Z 7920-4E

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4(全 8 頁)

(21)出願番号

特願平3-299945

(22)出願日

平成3年(1991)10月18日

(71)出願人 000144393

株式会社三社電機製作所

大阪府大阪市東淀川区淡路2丁目14番3号

(72)発明者 狩野 国男

大阪市東淀川区淡路2丁目14番3号 株式

会社三社電機製作所内

(72)発明者 森口 晴雄

大阪市東淀川区淡路2丁目14番3号 株式

会社三社電機製作所内

(72)発明者 藤吉 敏一

大阪市東淀川区淡路2丁目14番3号 株式

会社三社電機製作所内

(74)代理人 弁理士 藤田 龍太郎

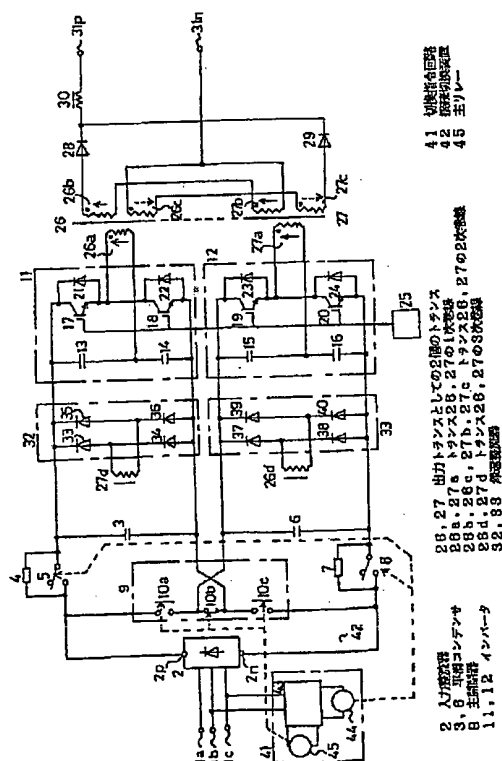
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アーク溶接機

(57)【要約】

【目的】 3相電源にも適用でき高電圧、その約半分の低電圧の交流電源のいずれでも使用可能な、自動切換式のインバータ構成のアーク溶接機を提供する。

【構成】 交流電源を整流する入力整流器2と、この整流器2の出力を平滑する2個の平滑コンデンサ3、6と、この両コンデンサ3、6それぞれの正極、負極間の直流により動作して高周波交流を出力する半導体スイッチ素子構成の2個のインバータ11、12と、この両インバータ11、12の出力が供給される出力トランスとしての2個のトランス26、27と、交流電源の高電圧、該電圧の約半分の低電圧を判別し、整流器2の直流出力端子間に両コンデンサ3、6を直列、並列に切換えて接続する接続切換装置42とを設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 交流電源を整流する入力整流器と、  
前記入力整流器の出力を平滑する2個の平滑コンデンサと、  
前記両平滑コンデンサそれぞれの正極、負極間の直流により動作して高周波交流を出力する半導体スイッチ素子構成の2個のインバータと、  
前記両インバータの出力が供給される出力トランスと、  
前記交流電源の高電圧、該電圧の約半分の低電圧を判別し、前記高電圧、前記低電圧により前記入力整流器の直流出力端子間に前記両平滑コンデンサを直列、並列に切換えて接続する接続切換装置とを設けたことを特徴とするアーク溶接機。

【請求項2】 出力トランスとして2個のインバータそれぞれの出力が供給される1次巻線及び2個の2次巻線を有する2個のトランスを設け、該両トランスの前記両2次巻線の一方、他方それぞれを直列接続して電流バランスを形成したことを特徴とする請求項1記載のアーク溶接機。

【請求項3】 出力トランスとして2個のインバータそれぞれの出力が供給される1次巻線及び出力用の2次巻線、帰還制御用の3次巻線を有する2個のトランスを設け、一方のトランスの前記3次巻線の出力を整流して他方のトランスの1次巻線が接続された他方のインバータの入力側に注入し、前記他方のトランスの前記3次巻線の出力を整流して前記一方のトランスの1次巻線が接続された一方のインバータの入力側に注入する電圧バランス用の2個の帰還整流器を備えたことを特徴とする請求項1記載のアーク溶接機。

【請求項4】 接続切換装置を、コンデンサ接続切換用のリレー接点構成の主開閉器と、該主開閉器の開閉制御用の切換指令回路とにより形成し、  
前記切換指令回路に、  
リレー接点構成の制御開閉器により2個の1次巻線が交流電源に直列又は並列に切換自在に接続される制御電源トランスと、  
前記制御電源トランスの2次巻線出力を整流、平滑する直流変換器と、  
前記直流変換器の出力電圧の高低により制御リレーの通電を制御して前記制御開閉器を開閉制御し、前記出力電圧を一定に保持する通電制御回路と、  
前記主開閉器の開閉制御用の主リレーと前記制御電源トランスの3次巻線との間に設けられ前記制御リレーにより開閉制御される補助開閉器とを設けたことを特徴とする請求項1記載のアーク溶接機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、入力電源が高電圧、その約半分の低電圧の2種の交流電源のいずれでも使用可能なアーク溶接機に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、この種の2入力電圧対応型のアーク溶接機は特開昭56-80373号公報(B23K9/10)等に記載されているように、多くの場合、その電源部に交流電源が印加されるタップ付きの電源トランス及びこのトランスのタップ切換用の電磁接触器を備える。

【0003】そして、交流電源の高電圧、低電圧の検出に基づいてその印加タップが自動又は手動で切換えられ、電源トランスの2次巻線出力が交流電源の電圧によらず一定に保持され、この2次巻線出力を整流、平滑して溶接に必要な数十V程度の溶接機電源が形成される。

【0004】また、実開平1-151975号公報(B23K9/06)には前述のタップ付きの電源トランスを備える代わりに、交流電源を整流する整流器及びこの整流器の出力により動作するスイッチングトランジスタ構成のハーフブリッジインバータを備えた単相交流電源用のアーク溶接機の電源部が記載されている。

【0005】この場合、高電圧(例えば200V)の交流電源は全波整流されてインバータに供給され、低電圧(例えば100V)の交流電源は倍電圧整流されてインバータに供給され、交流電源の電圧によらずインバータの印加電圧が一定に保持され、このインバータの高周波出力が供給される出力トランスの2次側出力を整流、平滑して溶接機電源が形成される。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 前記従来のタップ付きの電源トランスを備えたアーク溶接機の場合、単相、3相のいずれの交流電源にも容易に適用できるが、手動で切換える必要があり、しかも、交流電源の周波数が50Hz又は60Hzと低く、電源トランスが大型、大重量になるため、溶接機の小型、軽量化が図れない問題点がある。

【0007】また、前記従来のインバータを備えたアーク溶接機の場合、電源トランスを備える場合より小型、軽量になるが、手動で切換える必要があり、しかも、交流電源をその電圧に応じて倍電圧整流、全波整流するため、交流電源が単相でなければ用いることができず、3相の交流電源を用いる負荷容量の大きな溶接機等に適用できない問題点がある。

【0008】しかも、整流器の出力電圧がハーフブリッジインバータのスイッチング素子としてのトランジスタのコレクタ、エミッタ間にそのまま印加されるため、このトランジスタとして極めて高耐圧の素子を要する。そして、このような高耐圧のトランジスタにはスイッチング周波数の高いものがなく、インバータの動作周波数を高くすることができず、インバータの出力周波数が低くなって、出力トランスの小型化が図れない。

【0009】また、高耐圧のトランジスタはコレクタ、エミッタ飽和電圧(オン電圧)が耐圧の低いものに比し

て高く、内部損失が大きくなるため、インバータに放熱用のファンやフィンとして大型のものを要する。そのため、溶接機の小型、軽量化が阻止される問題点がある。

【0010】本発明は、交流電源の高電圧、低電圧に応じて内部接続が自動的に切り換わり、3相電源にも適用できる小型、軽量の2入力電圧対応型のインバータ構成のアーキ溶接機を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するために、本発明のアーキ溶接機においては、交流電源を整流する入力整流器と、この整流器の出力を平滑する2個の平滑コンデンサと、この両コンデンサそれぞれの正極、負極間の直流により動作して高周波交流を出力する半導体スイッチ素子構成の2個のインバータと、この両インバータの出力が供給される出力トランスと、交流電源の高電圧、該電圧の約半分の低電圧を判別し、前記高電圧、前記低電圧により入力整流器の直流出力端子間に両平滑コンデンサを直列、並列に切換えて接続する接続切換装置とを設ける。

【0012】そして、負荷側の短絡等に基づく電流不平衡から両インバータの破損等を防止して信頼性を高めるため、出力トランスとして2個のインバータそれぞれの出力が供給される1次巻線及び2個の2次巻線を有する2個のトランスを設け、該両トランスの両2次巻線の一方、他方それぞれを直列接続して電流バランスを形成することが好ましい。

【0013】また、両インバータの素子耐圧を一層低くするため、出力トランスとして2個のインバータそれぞれの出力が供給される1次巻線及び出力用の2次巻線、帰還制御用の3次巻線を有する2個のトランスを設け、一方のトランスの3次巻線の出力を整流して他方のインバータの入力側に注入し、他方のトランスの3次巻線の出力を整流して一方のインバータの入力側に注入する電圧バランス用の2個の帰還整流器を備えることが望ましい。

【0014】さらに、接続切換装置を、コンデンサ接続切換用のリレー接点構成の主開閉器と、該主開閉器の開閉制御用の切換指令回路とにより形成し、この切換指令回路に、リレー接点構成の制御開閉器により2個の1次巻線が交流電源に直列又は並列に切換自在に接続される制御電源トランスと、このトランスの2次巻線出力を整流、平滑する直流変換器と、この変換器の出力電圧の高低により制御リレーの通電を制御して制御開閉器を開閉制御し、前記出力電圧を一定に保持する通電制御回路と、主開閉器の開閉制御用の主リレーと前記制御電源トランスの3次巻線との間に設けられ前記制御リレーにより開閉制御される補助開閉器とを設けることが実用的である。

【0015】

【作用】前記のように構成された本発明のアーキ溶接機

の場合、接続切換装置により交流電源が高電圧（例えば3相400V系）、低電圧（例えば3相200V系）のいずれの電源であるかが判別され、この判別に基づく自動的な接続切換えにより、高電圧電源の供給時は、入力整流器の高電圧の整流出力が2個の平滑コンデンサの直列接続回路に印加されて両コンデンサが入力整流器の出力電圧の半分の電圧でそれぞれ充電され、低電圧電源の供給時は、入力整流器の低電圧の整流出力が両平滑コンデンサの並列接続回路に印加されて両コンデンサが高電圧時とほぼ同じ電圧でそれぞれ充電される。

【0016】そのため、交流電源の電圧によらず、両平滑コンデンサそれぞれの端子間に低電圧の交流電源の給電時の比較的低い電圧に相当する一定電圧の直流が生じ、両インバータの印加電圧が高電圧の交流電源の給電時にも低電圧の交流電源の給電時と同じ比較的低い電圧に保持され、両インバータは必要な素子耐圧が低くなってスイッチング周波数を高くできる。

【0017】したがって、供給される交流電源が3相電源であっても両インバータの動作周波数を高くして両インバータ及び後段の2個の出力トランスを小型、軽量にすることができ、単相電源だけでなく3相電源でも使用可能な自動切換式の2入力電圧対応型の小型、軽量のインバータ構成のアーキ溶接機を実現できる。

【0018】また、出力トランスとしてインバータ毎にトランスを設け、この両トランスの2個の2次巻線の一方、他方それぞれを直列接続して電流バランスを形成すると、両トランスの2次巻線出力の電流が互いの2次巻線出力で規制されて一定電流に保持され、両インバータの電流不平衡に基づく破損等が大型なリアクトル等を用いることなく防止されて信頼性が向上する。

【0019】さらに、出力トランスとしてインバータ毎にトランスを設け、この両トランスに3次巻線を設けるとともに、電圧バランス用の2個の帰還整流器を備えると、いわゆる帰還制御で両インバータの電圧不平衡が防止されて、両インバータの必要な素子耐圧が一層低くなり、溶接機が一層小型、軽量に形成される。そして、接続切換装置を主開閉器と切換指令回路とにより形成し、この回路に制御電源トランス、直流変換器、通電制御回路、補助開閉器を設けると、交流電源の高電圧、低電圧に基づく直流変換器の出力電圧の変化により、通電制御回路が制御リレーを介して制御開閉器及び補助開閉器を開閉制御する。

【0020】この開閉制御により、制御電源トランスの2次巻線、3次巻線の出力が安定化するとともに交流電源の電圧に応じて主リレーが3次巻線の安定な出力で通電制御される。そして、主リレーの安定な通電制御により、主開閉器の開閉が正確に制御され、交流電源の高電圧、低電圧に応じて入力整流器の後段の2個の平滑コンデンサの接続が正確に切換わる。

【0021】

【実施例】1実施例について、図1及び図2を参照して説明する。

(構成) 図1は交流電源を3相電源としたときの全体構成を示し、同図において、1a~1cは受電用の3相の電源端子、2は入力整流器、3は正極が限流抵抗4、常開の限時接点5の並列回路を介して入力整流器2の正の直流出力端子2pに接続された大容量の第1の平滑コンデンサ、6は負極が限流抵抗7、常開の限時接点8の並列回路を介して入力整流器2の負の直流端子2nに接続された大容量の第2の平滑コンデンサである。

【0022】9は平滑コンデンサ3、6の接続切換用の主開閉器であり、直流出力端子2p、2n間に常開のリレー接点10a、常閉のリレー接点10b、常開のリレー接点10cを直列接続して形成され、接点10a、10bの接続点に平滑コンデンサ6の正極が接続され、接点10b、10cの接続点に平滑コンデンサ3の負極が接続されている。

【0023】11、12は平滑コンデンサ3、6それぞれの正極、負極間の直流により動作する半導体スイッチ素子のハーフブリッジ構成の2個のインバータであり、それぞれ直列接続された小容量の2個の入力コンデンサ13と14、15と16及び半導体スイッチ素子としての直列接続された2個のIGBT17と18、19と20を有する。なお、IGBT17~20のコレクタ、エミッタ間には高速ダイオード21~24それぞれが逆並列接続されている。

【0024】25はIGBT17~20を高周波スイッチング制御するインバータ駆動回路、26、27は出力トランスとして設けられたインバータ毎のトランスであり、インバータ11、12それぞれに接続された1次巻線26a、27a、密結合された出力用の2個の2次巻線26bと26c、27bと27c及び帰還制御用の3次巻線26d、27dを有し、小型化を図るため、例えば同一鉄心の異なる脚に巻線26a~26d、27a~27dを巻回して粗結合状に形成されている。

【0025】そして、トランス26、27の一方の2次巻線26b、27bが直列接続されるとともに他方の2次巻線26c、27cが直列接続され、電流バランスを形成する。

【0026】28、29はアノードが2次巻線26bの巻始めの端部、2次巻線27cの巻終りの端部それぞれに接続された2相半波整流用の2個のダイオード、30は一端がダイオード28、29のカソードに接続された平滑用のリアクトル、31p、31nは正、負の出力端子であり、出力端子31pがリアクトル30の他端に接続され、出力端子31nが2次巻線26cの巻始めの端部、2次巻線27bの巻終りの端部に接続されている。

【0027】32、33は電圧バランス用の2個の帰還整流器であり、ダイオード33~36、37~40のダイオードブリッジからなり、3次巻線27d、26dの

出力を整流してインバータ11、12の入力側に注入する。41は主開閉器9とともに接続切換装置42を形成する切換指令回路であり、電源端子1b、1cに接続された回路部43及び限時接点5、8を開閉するタイマリレー44、リレー接点10a~10cを開閉する主リレーからなる。

【0028】また、回路部43の構成を示した図2において、46は2個の1次巻線46a、46b及びタップ付きの2次巻線46c、3次巻線46dを有する制御電源トランス、47は1次巻線46a、46bの接続を切換える制御開閉器であり、電源端子1b、1c間に常開のリレー接点48a、常閉のリレー接点48b、常開のリレー接点48cを直列接続して形成されている。

【0029】49はダイオード50~53のダイオードブリッジ整流器及び2個のコンデンサ54、55が形成する直流変換器、56は制御リレー57の通電を制御する通電制御回路であり、FET58、59、ツェナダイオード60、61、抵抗62~65、コンデンサ66及びラッチ回路67により形成されている。なお、ラッチ回路67はトランジスタ68、69、ダイオード70及び抵抗71~74により形成されている。48dは主リレー45と3次巻線46dとの間に設けられた常開のリレー接点であり、補助開閉器を形成し、制御リレー57により接点48a~48cとともに開閉制御される。

【0030】(動作) まず電源投入前の初期状態においては、タイマリレー44、主リレー45及び制御リレー57が非通電に保持される。そして、タイマリレー44の非通電により接点5、8が共に開放され、主リレー45の非通電により主開閉器9の接点10bが閉成する。

【0031】そのため、平滑コンデンサ3、6は入力整流器2の直流出力端子2p、2n間に直列接続される。また、制御リレー57の非通電により制御開閉器47は接点48bが閉成し、この閉成によりトランス46は電源端子1b、1c間に1次巻線46a、46bが直列に接続される。

【0032】つぎに、電源投入時は使用地域の違い等に基づき、電源端子1a~1cに400V系(高電圧)又はその約半分の200V系(低電圧)の3相電源が供給される。

【0033】そして、400V系の高電圧の3相電源が供給される高電圧電源の給電時は、この電源が入力整流器2により整流され、この整流器2の出力が抵抗4、7を介して平滑コンデンサ3、6の直列回路に供給され、両コンデンサ3、6が予備充電される。このとき、抵抗4、7を無視すると、平滑コンデンサ3、6の印加電圧はそれぞれ整流器2の出力電圧の約半分になる。

【0034】また、3相電源の適当な相間電圧として、出力端子1b、1cの2相の相間電圧が切換指令回路41に設けられたトランス46の1次巻線46a、46bの直列回路に供給され、このとき、2次巻線46cに対

して1次側の巻数が十分大きく、2次巻線46cに1次側電圧を降下した規定の交流電圧が生じる。

【0035】この2次巻線46cの出力は直流変換器49のダイオード50～53の整流、コンデンサ52、53の平滑に基づく倍電圧の整流、平滑で直流に変換され、この直流の電圧によりツェナダイオード60がオンしてFET58がオンし、このオンによりFET59はゲート電圧が上昇せずにオフし、このオフにより制御リレー57は非通電に保持される。そして、制御リレー57が通電されないため、接点48bが閉成保持されて主リレー45が非通電に保持され、平滑コンデンサ3、6は直列接続され続ける。

【0036】また、2次巻線46cに電圧が生じると、この電圧によりタイマリレー44が起動される。そして、この起動から比較的短い判別、切換の時間が経過すると、タイマリレー44により接点5、8が閉成して抵抗4、7が短絡され、入力整流器2の直流出力端子2p、2n間に平滑コンデンサ3、6の直列回路が直接接続される。

【0037】この接続により平滑コンデンサ3、6それぞれの正極、負極間の直流が定格電圧（約200Vのルート2倍）になり、この定格電圧の直流がインバータ11、12に供給され、両インバータ11、12が電源電圧（約400V）の約半分の定格電圧で正常に動作する。一方、200V系の低電圧の3相電源が供給される低電圧電源の給電時は、入力整流器2の出力電圧が高電圧電源の給電時の約半分に低下し、最初はこの低圧の出力が平滑コンデンサ3、6の直列回路に供給される。

【0038】また、3相電源の電圧が高電圧電源の給電時の約半分になるため、トランス46の2次巻線46cの出力電圧が低下して直流変換器49の出力電圧も約半分に低下する。このとき、ツェナダイオード60が直流変換器56の出力でオンせず、FET58がオフに保持されてFET59のゲート電圧が上昇し、このFET59がオンして制御リレー57が通電する。

【0039】この通電により制御開閉器47は接点48bが開放されて接点48a、48cが閉成し、トランス46の1次巻線46a、46bが並列接続に切り替わり、2次巻線46cの出力電圧が上昇する。ところで、FET59がオンすると、ラッチ回路67のトランジスタ68、69がオンしてその状態をラッチする。

【0040】そのため、2次巻線46cの出力電圧が上昇してFET59がオフしても、制御リレー57はラッチ回路67を介して通電保持され、トランス46の1次巻線46a、46bが並列接続に保持される。さらに、制御リレー57により接点48dが閉成され、トランス46の3次巻線の一定電圧の出力が主リレー45に供給されてこのリレー45が通電する。

【0041】そして、主リレー45の通電により主開閉器9は接点10bが開放されて接点10a、10cが閉

成し、この閉成により平滑コンデンサ3、6は並列接続に切り替わる。この切り替わりに基づき、タイマリレー44によって抵抗4、7が短絡された後は、平滑コンデンサ3、6それぞれの正極、負極間の直流が高電圧電源の給電時と同じ定格電圧になり、インバータ11、12が前記定格電圧で正常に動作する。

【0042】すなわち、電源端子1a～1cに供給される交流電源の高電圧、低電圧が切換指令回路41により判別され、高電圧電源の給電時は主リレー45が非通電に保持されて平滑コンデンサ3、6が直列接続に保持され、低電圧電源の給電時は主リレー45が通電されて平滑コンデンサ3、6が並列接続される。

【0043】そして、電源電圧に応じた平滑コンデンサ3、6の接続の自動的な切換えにより、交流電源の高電圧、低電圧によらず、両コンデンサ3、6は印加電圧が低電圧電源の給電時の入力整流器2の出力電圧に相当する電圧に保持され、それぞれの正極、負極間の端子間電圧が前記定格電圧になり、この定格電圧の直流がインバータ11、12に供給される。この両インバータ11、12はそれぞれ2個のIGBT17と18、19と20が駆動回路25の制御により逆相で高周波スイッチングし、直流を高周波交流に変換してトランス26、27の1次巻線26a、27aに供給する。なお、IGBT17、19が同期するとともに、IGBT18、20が同期する。

【0044】そして、高電圧電源の給電時、この高電圧が入力整流器2を介して平滑コンデンサ3、6により2分割され、この2分割した電圧がインバータ11、12それぞれに印加されるため、IGBT17～20のコレクタ、エミッタ間の印加電圧が例えば前記実開平1-151975号公報に記載のように分割せずにそのまま印加する場合に比して約半分になる。

【0045】したがって、IGBT17～20に比較的耐圧が低くスイッチング周波数の高い実用的な素子を用いることができ、インバータ11、12の高周波交流の周波数を高くできるとともに、IGBT17～20の放熱用のファンやフィンを小型化できる。さらに、インバータ11、12の高周波数交流の周波数が高くなるため、トランス26、27として小型のトランスを用いることができる。

【0046】そして、トランス26、27は1次巻線26a、27aの入力交流に基づき、それぞれの同一巻線数の2個の2次巻線26bと26c、27bと27cに、アーク溶接に適した例えば数十V程度に降圧した出力が生じる。

【0047】さらに、トランス26、27の1次巻線26a、27aに巻始めの端部を正とする実線矢印の極性の電圧が印加される半波には、それぞれの一方の2次巻線26b、27bの巻始めの端部を正とする実線矢印の極性の起電力が直列合成され、ダイオード28、リアク

トル30により整流、平滑される。

【0048】また、1次巻線26a、27aの印加電圧が巻終りの端部を正とする極性に反転する半波には、それぞれの他方の2次巻線26c、27cの破線矢印の巻終りの端部を正とする極性の起電力が直列合成され、ダイオード29、リアクトル30により整流、平滑される。

【0049】そして、両半波の整流、平滑により形成された直流電源が溶接機電源として出力端子36p、36nから出力され、この出力端子36p、36nの直流電源は、そのまま溶接負荷としての電極、母材に印加されたり、インバータにより交流に変換して電極、母材に印加されたりする。

【0050】ところで、トランス26、27の一方の2次巻線26b、27bが直列接続され、他方の2次巻線26c、27cも直列接続されているため、インバータ11、12の入力側の変動又は負荷短絡等が生じてもトランス26、27の2次側の電流は常に等しくなり、インバータ11、12の電流不平衡が防止され、電流不平衡に基づくIGBT17~20の破損等が防止される。また、トランス26、27の3次巻線26d、27dはそれぞれの1次巻線26a、27aと同程度の巻数に設定され、インバータ11、12の出力電圧に比例した3次巻線26d、27dの出力が帰還整流器33、32によりそれぞれ整流され、逆のインバータ12、11に供給される。

【0051】このとき、帰還整流器32、33の整流出力は、インバータ11、12の出力電圧に差が生じない電圧平衡時に平滑コンデンサ3、6の端子間電圧に等しい定常電圧になり、インバータ11、12の出力電圧に差が生じる電圧不平衡時に差に応じて定常電圧から上下変動する。

【0052】例えばインバータ11の印加電圧が低下してインバータ11、12の出力電圧に差が生じると、帰還整流器32の整流出力の電圧が差に相当する大きさだけ定常電圧より低下し、帰還整流器33の整流出力の電圧が差に相当する大きさだけ定常電圧から上昇し、この電圧上昇した帰還整流器33の整流出力の供給により、インバータ11の印加電圧が上昇し、両インバータ11、12の印加電圧が等しくなって電圧不平衡が防止される。

【0053】この電圧不平衡の防止により、IGBT17~20の印加電圧が過大にならず、IGBT17~20に一層耐圧が低くスイッチング周波数の高い素子を用いることができ、インバータ11、12及び出力トランス26、27を一層小型化できる。したがって、3相の400V系、200V系に適用できる2入力電圧対応型の自動切換え式のインバータ構成の極めて小型、軽量で信頼性の高いアーク溶接機が実現できる。

【0054】そして、前記実施例では400V系、200

0V系の3相電源を入力する交流電源としたが、実施例と異なる2種の3相電源等の多相電源又は単相電源が入力の交流電源のときにも適用できるのは勿論である。また、各部の構成は実施例に限定されるものではなく、例えばインバータ11、12の半導体スイッチ素子としてIGBT17~20の代わりにFET、バイポーラトランジスタ等を用いてもよく、ラッチ回路67のトランジスタ68、69をサイリスタに置換してもよい。

【0055】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように構成されているため、以下に記載する効果を奏する。交流電源の高電圧、低電圧の判別に基づく接続切換装置42の接続切換えにより、交流電源の電圧によらず、入力整流器2の後段の2個の平滑コンデンサ3、6の印加電圧を低電圧時の入力整流器2の出力電圧に相当する比較的低い電圧に保持し、両コンデンサ3、6の正極、負極の端子間電圧によりインバータ11、12を駆動したため、交流電源が単相電源、3相電源等の多相電源のいずれであっても、交流電源の電圧の高、低に応じて内部の接続を自動的に切換え、インバータ11、12の印加電圧を常に低電圧の交流電源の給電時と同じ比較的低い電圧に保持し、インバータ11、12の素子耐圧を低くして動作周波数を高くし、インバータ11、12及び出力トランスを小型、軽量にすることができる。

【0056】そのため、従来は不可能であった3相電源の例えば400V系、200V系の両方で使用可能なインバータ構成の小型、軽量なアーク溶接機を提供することができる。

【0057】また、出力トランスとして2個の2次巻線26bと26c、27bと27cを有するインバータ11、12毎の2個のトランス26、27を設け、両トランス26、27の一方、他方それぞれの2次巻線26bと27b、26cと27cを直列接続して電流バランスを形成すると、リアクトル等を用いない小型な構成でインバータ11、12の電流不平衡を防止し、インバータ11、12の過電流による素子破損等を防止して信頼性を向上できる。

【0058】さらに、出力トランスとしてインバータ11、12毎の2個のトランス26、27を設け、この両トランス26、27の3次巻線26d、27dの出力を電圧バランス用の帰還整流器33、32により整流して逆のインバータ12、11の入力側に注入すると、インバータ11、12の電圧不平衡を防止し、インバータ11、12の必要な素子耐圧を一層低くして溶接機を一層小型、軽量にできる。

【0059】また、接続切換装置42を主開閉器9と切換指令回路41により形成し、この指令回路41に制御電源トランス46、直流変換器49、通電制御回路56、補助開閉器(接点48d)を設け、交流電源の高電圧、低電圧によりトランス46の1次巻線46a、46

bの接続を切換えるとともに制御リレー57の通電を制御し、トランス46の3次巻線46dの安定な出力を主リレー45に選択的に供給して平滑コンデンサ3, 6の接続を切換えると、交流電源の電圧に応じた平滑コンデンサ3, 6の接続の自動的な切換えを正確に行う実用的な構成を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のアーク溶接機の1実施例の結線図である。

【図2】図1の一部の詳細な結線図である。

【符号の説明】

2 入力整流器

3, 6 平滑コンデンサ

9 主開閉器

11, 12 インバータ

26, 27 出力トランスとしての2個のトランス

26a, 27a トランス26, 27の1次巻線

26b, 26c, 27b, 27c トランス26, 27の2次巻線

26d, 27d トランス26, 27の3次巻線

32, 33 帰還整流器

41 切換指令回路

42 接続切換装置

45 主リレー

10 46 制御電源トランス

47 制御開閉器

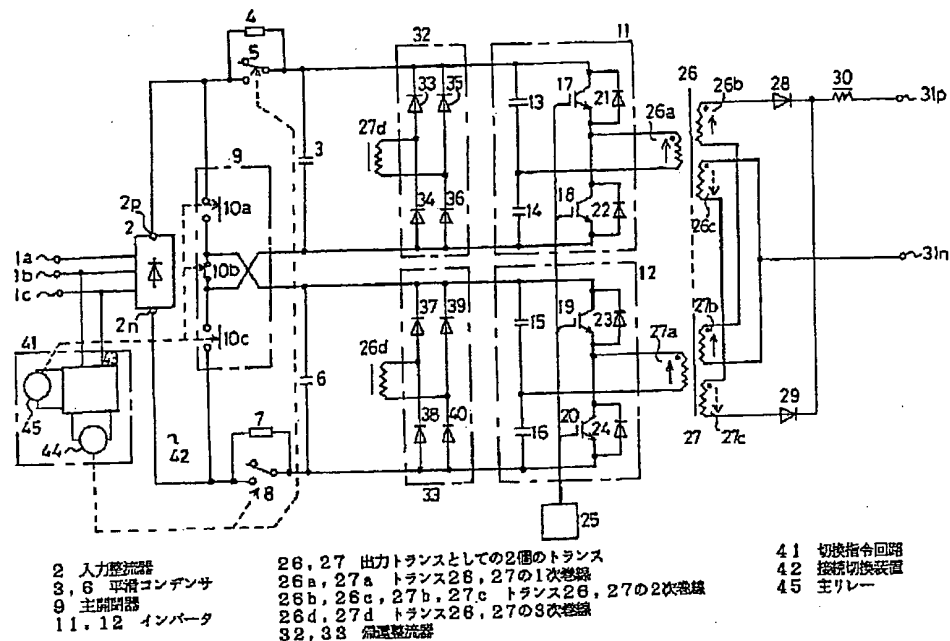
49 直流変換器

56 通電制御回路

57 制御リレー

48d 補助開閉器としてのリレー接点

【図1】



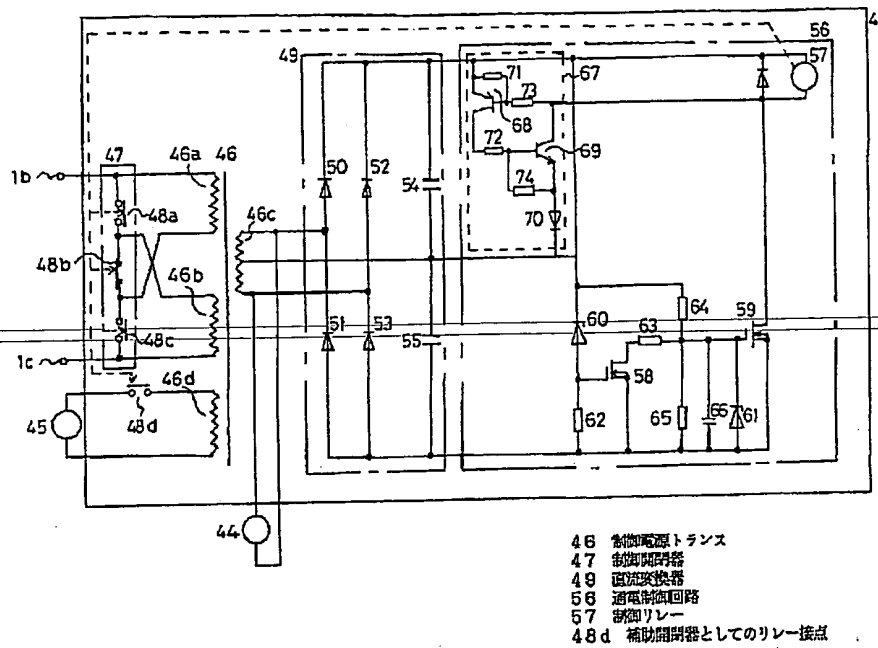
2 入力整流器  
3, 6 平滑コンデンサ  
9 主開閉器  
11, 12 インバータ

26, 27 出力トランスとしての2個のトランス  
26a, 27a トランス26, 27の1次巻線  
26b, 26c, 27b, 27c トランス26, 27の2次巻線  
26d, 27d トランス26, 27の3次巻線  
32, 33 帰還整流器

41 切換指令回路  
42 接続切換装置  
45 主リレー



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 池田 哲朗  
 大阪市東淀川区淡路2丁目14番3号 株式  
 会社三社電機製作所内

(72)発明者 檀上 謙三  
 大阪市東淀川区淡路2丁目14番3号 株式  
 会社三社電機製作所内

(72)発明者 青山 雅洋  
 大阪市東淀川区淡路2丁目14番3号 株式  
 会社三社電機製作所内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**